

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 9 0 3 2 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 9 0 3 2 8]

出 願 人 日 本 電 産 株 式 会 社
Applicant(s):

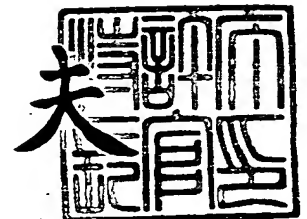
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 5 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 0304111

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 7/08
F16C 33/74

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町莊字清水田 5 5 日本電産株式会社
鳥取技術開発センター内

【氏名】 高橋 秀二

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町莊字清水田 5 5 日本電産株式会社
鳥取技術開発センター内

【氏名】 村田 真一

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町莊字清水田 5 5 日本電産株式会社
鳥取技術開発センター内

【氏名】 井上 朋之

【特許出願人】

【識別番号】 000232302

【氏名又は名称】 日本電産株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098969

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢野 正行

【電話番号】 075-602-8500

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 056650

【納付金額】 21,000円



【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状部と、筒状部の内周面に設けられた受け部とを有するハウジングと、
その筒状部の内周面に嵌合された円筒状の軸受けと
その筒状部の外周面に嵌合されたステータと、
その軸受け内に潤滑油を介して回転可能に保持された回転軸と、
そのステータに対向するマグネットを有し、その回転軸の上端に設けられるロータと、

前記筒状部の内周面と軸受けの上面と回転軸の外周面とで囲まれる環状空間に
装填されたキャップとを備えるモータにおいて、

前記キャップは、前記筒状部に弾性的に係合する嵌合部と、前記軸受けの上面
を覆うカバー部と、前記軸受けの上面を押圧する押圧部とを有し、

前記軸受けは、前記ハウジングの受け部とキャップの押圧部とで挟持されるこ
とを特徴とするモータ。

【請求項 2】 前記ハウジングは、射出一体成形により形成されてなり、前
記ステータの下端面が当たってステータの軸方向の位置を決める段部を前記筒状
部の外周面に周方向に間欠的に有し、その段部は平面視で前記嵌合部と重ならな
い位置に形成されている請求項 1 に記載のモータ。

【請求項 3】

前記キャップは、そのカバー部よりも更に内方に延びるとともに内方に向かう
に伴って軸受けの上面から上方に遠ざかって空間を形成するシール部を有する請
求項 1 または 2 に記載のモータ。

【請求項 4】

前記キャップは、そのカバー部に貫通孔を有する請求項 1 乃至 3 の何れかに記
載のモータ。

【請求項 5】

筒状部を有するハウジングと、

その筒状部の内周面に嵌合された円筒状の軸受けと、
その軸受け内に潤滑油を介して回転可能に保持された回転軸と、
その回転軸の上端に設けられ、その回転軸の周囲であってその筒状部の内方に肉厚のボスを有するロータと、とを備えるモータにおいて、

前記ロータは、ボスの下面に回転軸と間隔をあけて取り囲み、内周面が開口側に向かって拡張し、先端面がその筒状部の上端面よりも下方に位置する複数の周壁部を有し、

これら複数の周壁部の先端面は、内側が外側よりも下方に位置することを特徴とするモータ。

【請求項 6】

前記周壁部は、軸方向断面視において先端が鋭利に形成されている請求項 5 に記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、モータに属し、放熱ファンなどの駆動モータに好適に利用される。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

【特許文献 1】 米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 0 3 5 6 0 1 号明細書

【特許文献 2】 特開平 1 1 - 2 5 2 8 5 9 号公報

【特許文献 3】 特開 2 0 0 2 - 0 3 1 0 8 8 号公報（図 9）

OA 機器に使用される放熱ファンを駆動する従来のモータは、図 8 に示すように、有底の筒状部を有するハウジング H、円筒状の軸受け B、回転軸 S 及び回転軸 S の上端に固定されたロータ R を備える。そして、ハウジング H の筒状部 D の外周面にはステータ F が固定され、ロータの内周面にはステータと対向するようにマグネット M が固定されている。軸受け B は、略円筒状の多孔質金属焼結体に潤滑油が含浸された滑り軸受けであって筒状部 D 内に圧入されている。回転軸 S は、軸受け B の内周面から滲み出る潤滑油を介して回転可能に保持されている。

このような滑り軸受けを使用したモータにおいては、軸受けに玉軸受けを使用する場合に比べて軸受けコストが安価であることからモータを安価に製造することができる。

ところが、滑り軸受けは、潤滑油が漏れないようにすること、軸受けを歪まないように固定することなどにおいて工夫が必要となり、これまで次に示す種々の提案がされている。

【0 0 0 3】

(1) 潤滑油漏れ対策

軸受けBの潤滑油漏れは、軸受けB側と回転軸S側とのそれぞれから生じる恐れがあることから、それら軸受けB側と回転軸S側に漏れ防止対策を施す必要がある。

軸受けB側からの潤滑油の漏れを防止するために、前記筒状部Dの内周面と軸受けBの上面とで囲まれる環状空間にキャップCを装填する構造が提案されている（特許文献1）。キャップCは、上端の内径が小さく、下端の内径が大きく開口した円筒状をなし、外周面が前記筒状部Dの内周面に圧入されることによってハウジングHに固定され、潤滑油が軸受けBの上端面から揮発して外部へ漏れたり、筒状部Dの内周面を伝って軸受けBの外部へ向かったりするのを阻止している。

また、回転軸を伝う潤滑油の漏れを防止するには、ロータにおける回転軸の周囲に下方に向かって開口した環状の凹部を形成し、回転軸からロータの下面を伝ってきた潤滑油をその凹部に待機させる、もしくはその凹部から滴下させて軸受けB側へ戻す構造が提案されている（特許文献2）。

さらに、その凹部を規定する周壁がこの開口側の先端が鋭角となるように内周壁の内径が広がる傾斜面を有する形状とすることにより、回転中に傾斜面にある潤滑油は遠心力が作用して、その傾斜面を勢いよく開口側へ流動し、その周壁の先端で滴下して軸受け側へ戻りやすくなる構造も提案されている（特許文献3）。

【0 0 0 4】

(2) 軸受けの固定について

前記軸受けBを筒状部Dに圧入固定すると、筒状部Dより軸受けBの剛性が弱いと軸受けBの軸受け面が歪んでしまう。そのため、圧入せずに軸受けBを接着剤にて筒状部Dに固定することで解決できるが、滑り軸受けの表面には油成分が滲みでていて正しく接着できないことがある。これに対しては、潤滑油を含浸させる前に軸受けBを筒状部Dに接着固定し、その後軸受けBに含浸させることで解決できるが、含浸の作業性が良くない。これに対しては、特許文献2に提案されているように軸受けBをハウジングHに挿入し、軸受けBをハウジングHの受け座側へ押し付けるように固定リングをハウジングHに圧入して、軸受けHを固定リングとハウジングHの受け座とで挟んで固定する構造にすることにより解決できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前記（１）または（２）のような工夫を採用することにより安価なモータを実現することができるが、モータの使用条件に対する要求レベルは年々、厳しくなっている。そのため、前記（１）または（２）の構造を採用したモータであっても新たな課題が発生してきた。

第一に、特許文献1に記載のモータは、キャップを単に圧入しているだけであるから、温度変化や滲みでた潤滑油の浸入より圧入部分の嵌合力が弱まりキャップが外れやすく、所望の潤滑油漏れを防止できないことがある。

第二に、特許文献2に記載のモータは、凹部に保持された潤滑油がその凹部を規定する周壁面からロータの下面を伝って凹部の外部へ流動し、そのままモータ外部へ流出することがある。特許文献3に記載のモータのように開口端が鋭利である凹部であっても、潤滑油が滴下せずに凹部の外部へ流動することがある。

【0006】

第三に、特許文献2に記載のモータは、固定リングにより軸受けをハウジングに固定しているが、温度変化や滲みでた潤滑油により圧入部分の嵌合力が弱まり固定リングが外れる、または緩む場合がある。これに伴い軸受けががたつくなどして回転軸を所望の通りに回転支持できず、異常音が発生する。

それ故、この発明の第一の課題は、軸受けの潤滑油を漏出しにくくして安価な

モータを提供することにある。また、この発明の第二の課題は、軸受けを安定支持することにより安価なモータを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 その課題を解決するために、この出願に係る第一発明のモータは、

筒状部と、筒状部の内周面に設けられた受け部とを有するハウジングと、

その筒状部の内周面に嵌合された円筒状の軸受けと、

その筒状部の外周面に嵌合されたステータと、

軸受け内に潤滑油を介して回転可能に保持された回転軸と、

そのステータに対向するマグネットを有し、その回転軸の上端に設けられるロータと、

前記筒状部の内周面と軸受けの上面と回転軸の外周面とで囲まれる環状空間に装填されたキャップとを備えるモータにおいて、

前記キャップは、前記筒状部に弾性的に係合する嵌合部と、前記軸受けの上面を覆うカバー部と、前記軸受けの上面を押圧する押圧部とを有し、

前記軸受けは、前記ハウジングの受け部とキャップの押圧部とで挟持されることを特徴とする。

【0008】

第一発明のモータによれば、嵌合部と筒状部とが係り合っているので、キャップがハウジングから外れにくい。従って、潤滑油がキャップよりも上方に向かうのをキャップで阻止することができる。そして嵌合部と筒状部とは弾性変形して係合するためキャップを容易に装填することができる。さらに、押圧部が軸受けを押圧して軸受けがキャップとハウジングの受け部とで挟持して固定される。キャップが前記のように外れにくいため、温度変化や潤滑油の浸入があっても係合構造が崩れることがなく軸受けを安定支持することができる。

尚、前記軸受けは、多孔質金属からなる円筒状体に潤滑油が含浸され、回転軸との摺動により円筒状体の内周面から潤滑油が滲み出ることによって摺動抵抗を小さくして回転可能に保持する滑り軸受、或いは材質に関係なく軸受けとしての円筒状体と回転軸との間隙に潤滑油を保持し、この潤滑油に動圧を発生させて回転軸を

回転可能に保持する動圧軸受の両方を挙げるができる。筒状部に嵌合部が弾性的に係合するとは、例えば、筒状部の内周面の凹部と、キャップの嵌合部の外周面に筒状部の内径よりも大きく突き出たフックとがそれぞれ設けられ、フックが弾性変形しながら凹部に案内され、凹部内では形状が元に戻ることににより係合する構造である。凹部は径方向に貫通した孔であってもよい。キャップまたは筒状部の材質は、少なくとも何れかが弾性変形して係合するものであればよく、例えば合成樹脂が望ましい。

【0009】

前記ハウジングは、前記ステータの下端面が当たってステータの軸方向の位置を決める段部を前記筒状部の外周面に周方向に間欠的に有し、その段部は平面視で前記嵌合部と重ならない位置に形成されていると好ましい。

段部によってステータの位置決めを図れるため、ロータマグネットとの位置関係を正確に決めることができ、効率の良いモータとなる。また、段部を平面視で嵌合部と重ならない位置に形成することで、重なる位置に形成する場合に比べて、ハウジング成形時に用いられる金型に過剰な負荷がかからず、金型の寿命を延ばせる。

【0010】

前記キャップは、そのカバー部に貫通孔を有することが望ましい。貫通孔によりキャップの上下間の圧力差がなくなり、軸受けを有する筒状部内にキャップを装填しやすくなるうえ、キャップの上面側に漏れた潤滑油が到達したときに貫通孔を通して軸受けに回収されるからである。

更にまた前記キャップは、そのカバー部よりも更に内方に延びるとともに内方に向かうに伴って軸受けの上面から上方に遠ざかって空間を形成するシール部を有すると好ましい。シール部の直下ではキャップと軸受け上面と回転軸とで囲まれる空間が拡がり、軸受けから溢れ出た潤滑油をその空間を規定する壁面による毛細管力または重力にて溜めることができるからである。

【0011】

上記課題を解決するために、この出願に係る第二発明のモータは、筒状部を有するハウジングと、

その筒状部の内周面に嵌合された円筒状の軸受けと、
その軸受け内に潤滑油を介して回転可能に保持された回転軸と、
その回転軸の上端に設けられ、その回転軸の周囲であってその筒状部の内方肉厚のボスを有するロータとを備えるモータにおいて、

前記ロータは、ボスの下面に回転軸と間隔をあけて取り囲み、内周面が開口側に向かって拡張し、先端面がその筒状部の上端面よりも下方に位置する複数の周壁部を有し、

これら複数の周壁部の先端面は、内側が外側よりも下方に位置することを特徴とする。

【0 0 1 2】

第二発明のモータによれば、回転軸を伝ってボスにまで上昇してきた潤滑油が、回転時の遠心力によってボスの下面を径方向外方に移動しようとする。そして周壁部の内周面に倣って下方に方向転換させられる。周壁部の内周面が拡張するため、周壁部の開口端で周速が最大となったところで滴下して斜め下方に飛散する。ボスは、筒状部の内方に位置するため、飛散した潤滑油は筒状部の内周面や軸受けの上面に落下する。しかも周壁部は、複数あって、それら先端は内側が外側よりも下方に位置することから、内側の周壁部から飛散されずに、その表面の外方を伝ったとしても隣接する周壁部にて同様の作用により潤滑油が飛散する。内側の先端が外側の先端よりも下方に位置することにより、内側の先端から飛散した潤滑油が筒状部や軸受け面に到達するまでに外側の周壁部に捕捉されないためである。周壁部は、外方がそれだけ周速が大きいため潤滑油は飛散されやすい。従って、ボスより外方に油が漏れることはほとんどなくなる。なお、周壁部は、少なくとも2個以上ある必要がある。

【0 0 1 3】

前記周壁部は、軸方向断面視において先端が鋭利に形成されていると好ましい。先端が鋭利に形成されていると、その先端で油の流れが切断されて離れやすくなるからである。

尚、前記軸受けは、第一発明と同様に、滑り軸受と動圧軸受の両方を含む。ボスは、ロータに一体成形にて設けてもよいが、別部品にて後付けしてもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】

この発明の実施形態に係るモータを、OA機器の放熱ファンに使用されるモータを例に図面と共に説明する。図1はモータを示す軸方向断面図である。なお、説明の都合上、回転軸におけるロータが固定されている側を上方、その反対側を下方とする。

モータ1は、円盤状の基部2aと、その基部2aの中央に立てられ下端が閉塞した有底の筒状部2bと、これら基部2aと筒状部2bを中心にして取り囲む枠部2eと、基部2aと枠部2eとを連結するために放射状に伸びる複数の腕部2fとからなる合成樹脂で一体成形されたハウジングを備えている。筒状部2bの外周面にはステータ6が嵌合して固定されている。ステータ6は、珪素鋼板が積層されて周方向に複数のティースが配列した環状のコア61、コア61を上下から挟む合成樹脂製のインシュレータ63、64及びインシュレータ63、64を介してコア61のティースに巻かれたコイル62からなる。コイル62は、ステータ6の下方に配置された回路基板61に接続される。上インシュレータ63の上端は筒状部2bの上端を跨いで径方向内方に延びている。

【0015】

筒状部2bの外周面には、図2に筒状部2bの径方向断面図で示すように径方向に突き出た段部2cが周方向の2箇所に対称に形成され、ステータ6はコア61の下面が段部2cの上面に当たることで軸方向の位置が決められている。筒状部2bの内周面には、軸受け3の外径よりも幾分小さい内径として径方向に突き出て軸方向に延在し、かつ下端が軸受け3の外径よりも十分に小さい内径として径方向に突き出てなる突出部2b1が周方向に6箇所に等配して形成されている。よって、隣接する突出部2b1の間には空隙3aが形成される。

【0016】

さらに筒状部2bの内周面には、含油性の多孔質金属焼結体からなる円筒状の軸受け3が軽圧入されている。軸受け3は、内周面が軸受面であり、被支持体が摺動することにより表面から油が滲み出て摩擦抵抗を減らして回転可能に支持する滑り軸受である。軸受け3は、この外周面に各突出部2b1から若干の応力を

うけこの下面が突出部 2 b 1 の下端に当接する（突出部 2 b 1 の下端は、受け部となる）。軽圧入された軸受け 3 が受ける若干の応力とは、軸受け 3 の軸受面を変形させることなく軸受け 3 が微動しない程度である（より詳細な固定構造については後述する。）。軸受け 3 を有底の筒状部 2 b に嵌合する時に、筒状部 2 b の底側と軸受け 3 の下面とで形成される空間が徐々に狭くなり、内部圧力が増大し軸受け 3 の嵌合を阻害するが、突出部 2 b 1 の両側にある空隙 3 a から空気が抜けることにより増圧が緩和されるため容易に嵌合することができる。

筒状部 2 b の上端付近には、図 2 に示すように段部 2 c と周方向に 9 0 度位相をずらした 2 箇所孔 2 d が形成されている。このように段部 2 c と孔 2 d との位相をずらすことにより、ハウジング 2 の成形時に筒状部 2 b に対応する金型の強度を高く保つことができる（金型に過剰な負荷がかからない形状にでき金型の寿命を延ばせる。）。軸受け 3 の上面は、孔 2 d よりも低い位置にある。

【 0 0 1 7 】

軸受け 3 の内周面には、滲み出た油（潤滑油）を介して筒状部 2 b の上端よりも更に上方に延びる金属製の回転軸 4 が回転可能に保持されている。回転軸 4 は、軸受け 3 の内径よりも幾分小さい外径（大径面）を有する円柱体であるが、軸受け 3 に保持されたときにこの上面より出たところでは、上方に向かって縮径してテーパ状に細くなる面と、外径が一様に小さい面とからなるネック 4 a を有し、さらにその上方に太くなった大径面を経て上端に至る。また、回転軸 4 が軸受け 3 に保持されたときに軸受け 3 の下面より出たところでは、下方に向かって縮径してテーパ状に細くなる面と、外径が一様に小さい面とからなるアングル 4 b を有し、さらにその下方に太くなった大径面を経て下端に至る。この下端は、球状面となっている。

回転軸 4 の上端にはロータ 5 が固定されている。ロータ 5 は、筒状部 2 b の上半部を包囲するように全体に碗状をな碗状部と、回転軸 4 の周囲に外周面が上インシュレータ 6 3 の上端部内周面と対向する肉厚のボス 5 a と、その碗状部の外周面に設けられた複数の羽根 5 3 と、が回転軸 4 とともに樹脂で一体成形される。ロータ 5 の碗状部の内周面には、磁性材からなる円筒状のバックアイアン 5 1 が圧入固定され、その内側に円筒状のマグネット 5 2 がステータ 6 と対向す

るように固定されている。ボス 5 a の詳細な形状については後述する。

【0018】

筒状部 2 b の上端付近の内周面と軸受け 3 の上面と回転軸 4 の外周面とで囲まれる環状空間には、樹脂製のキャップ 7 が装填されている。図 3 は、図 1 のキャップ周辺の拡大図であって、キャップ 7 と筒状部 2 b、軸受け 3 及び回転軸 4 の関係を示す。キャップ 7 は、筒状部 2 b の内周面に嵌合された円筒状の嵌合部 7 a と、嵌合部 7 a の下端より径方向内方に延びるカバー部 7 b と、カバー部 7 b よりも更に内方に延びるとともに内方に向かうに伴って軸受け 3 の上面から上方に遠ざかり回転軸 4 のネック 4 a の周囲に孔を規定するシール部 7 c とからなる。

【0019】

嵌合部 7 a は、径方向外方に突き出たフック 7 d を周方向の 2 箇所に対称に有し、フック 7 d は、前記孔 2 d と係り合ってキャップ 7 を筒状部 2 b に固定する。カバー部 7 b には周方向に複数の通気孔 7 e が形成され、各通気孔 7 e は前述した隣接する突出部 2 b 1 によって形成される空隙 3 a と通じている。カバー部 7 b の下面であって通気孔 7 e よりも内側の位置には、軸受け 3 の上面を押さえる環状の押圧部 7 f が形成されている。シール部 7 c は、軸受け 3 の上面と回転軸 4 のネック 4 a を含む外周面とで環状の空隙を形成する。フック 7 d の上端から押圧部 7 f の下端までの軸方向長さは、軸受け 3 の上面から孔 2 d の上端までの軸方向長さよりも若干大きい。このようなキャップ 7 は、フック 7 d が孔 2 d に係合するとカバー部 7 b が軸受け 3 の上面を覆いつつ押圧部 7 f によって軸受け 3 の上面を軸方向に押さえ付ける。このキャップ 7 により、軸受け 3 に軸方向の押圧力が作用するため、軸受け 3 は筒状部 2 b においてキャップ 7 と受け部（突出部 2 b 1 の下端）との間に挟持される。

【0020】

ロータ 5 は、図 3 に示すようにボス 5 a の下面に回転軸 4 と間隔をあけて環状に突出した油カッター 5 b、5 c（周壁部に相当）を有する。油カッター 5 b、5 c は、ともに回転軸 4 と同心状にボス 5 a と一体的に形成され、いずれも軸方向断面視において外周面は軸方向に一様な外径をもって延び、内周面は軸方向下

方に向けて内径が徐々に拡大して延び、即ちこれら外周面と内周面とで鋭角をなす方向に延び、先端は鋭利に形成されている。また、内側の油カッター 5 b の方が外側の油カッター 5 c よりも長く突出している。つまり、油カッター 5 b、5 c は、ともに外周面が一樣な外径を有して、内周面が開口側に向かって拡径する。しかも、油カッター 5 b、5 c の先端面は、筒状部 2 b の上端面よりも下方に位置し、かつ内方の油カッター 5 b は外方の油カッター 5 c よりも下方に位置する。

【0021】

一方、筒状部 2 b の底には、図 4 に回転軸 4 の下端付近の拡大図として示すように、回転軸 4 の下端部の外径より 0.2 mm 程度大きい内径を有する凹部 2 e が形成され、回転軸 4 の下端部（アングル 4 b の一部を含む下方）がその凹部 2 e 内に受け入れられている。そして、この凹部 2 e 内にも潤滑油が、凹部 2 e の約 3 分の 1 くらい充填されている。回転軸 4 は、凹部 2 e の軸方向の中間くらいまで遊嵌されている。回転軸 4 は、後述する構成により静止時及び回転時とも凹部 2 e に対して非接触で支持される。筒状部 2 b の底と軸受け 3 との間には、樹脂やバネ鋼などからなる平面視 C 字形状の止め輪 8 が装着されている。止め輪 8 の内縁は、アングル 4 b の外周面と対向しており、その内径は回転軸 4 の下端部の外径よりも小さい。従って、回転軸 4 は、止め輪 8 によって上方へ抜けることが阻止されている。

【0022】

ロータ 5 は、回転軸 4 が軸受け 3 に抜き差し自在に嵌合されるが、止め輪 8 をアングル 4 b が通過すると通常の力では回転軸 4 を軸受け 3 から外れることはない。また、ロータ 5 にあるマグネット 5 2 とステータとが磁氣的に吸引することでロータ 5 は軸方向にその磁力により軸方向に支持される。このとき、回転軸 4 の下端は、図 4 に示す凹部 2 e の中に位置する。

モータ 1 によれば、フック 7 d と孔 2 d とが係り合っているので、温度変化によりキャップ 7 と筒状部 2 b とが熱膨張し嵌合力が低下したり、軸受け 3 の潤滑油が嵌合部に浸入し嵌合力が低下しても、その係合構造が崩れることはない。つまり、キャップ 7 が筒状部 2 b から外れにくい。従って、潤滑油がキャップ 7 よ

りも上方に向かうのをキャップ7で阻止することができる。そして、フック7 d と孔2 d とは、キャップ7を軸方向に挿入するだけで、フック7 d が軸方向に弾性変形してキャップ7を容易に筒状部2 b に装填することができる。また、通気孔7 e が、キャップの上下間の圧力差を無くし、キャップを装填しやすくしている。

また、軸受け3は、筒状部2 b に対してキャップ7と受け部とによって挟持することで軸受面を変形させずに固定されているため、回転軸4を高精度に回転可能に支持することができる。

【0 0 2 3】

軸受け3で吸収しきれない過剰の潤滑油は、シール部7 c の内側の空隙に溜められる。そこを溢れた潤滑油が回転軸4を伝ってもネック4 a の縮径面にて潤滑油の流動を抑えることができるが、それでもボス5 a にまで上昇したときは、回転時の遠心力によってボス5 a の下面を径方向外方に移動し、油カッター5 b の内周面に倣って下方に方向転換させられる。油カッター5 b の内周面は、外方にいくにつれて周速が大きくなるためそれだけ潤滑油に作用する遠心力も大きくなる。そして開口端で最大となって潤滑油が滴下してそのまま下方または筒状部2 b の内周面に向けて飛散する。このとき油カッター5 b、5 c は、前記のように先端が鋭利となっているため滴下しやすい。潤滑油が滴下されずに油カッター5 b を乗り越えても油カッター5 c にて同様に方向転換させられ、再度、下方または筒状部2 b の内周面に向けて飛散する。

【0 0 2 4】

従って、潤滑油は、ボス5 a の油カッター5 b、5 c の内方に保持するか、或いは飛散させることにより、ボス5 a より外側に油が漏れることをほとんど阻止することができる。落下した潤滑油は、キャップ7の上面（嵌合部7 a やカバー部7 b など）に付着し、徐々に通気孔7 e を通って軸受け3に達し、空隙3 aなどを下りながら一部が軸受け3内部に吸収され、残部が軸受け3の下面を経て筒状部2 b の底に送られる。

こうして潤滑油は、軸受け3から漏れたとしてもボス5 a より外方へいくことはない。またそのボス5 a に到達したほとんどの潤滑油は軸受け3側へ戻り筒状

部 2 b 内で循環するので軸受け 3 の潤滑油の減少を抑えることができる。特に、油カッター 5 b、5 c は、1 個ではなく 2 個設けることで、そのボス 5 a を越える潤滑油をほとんど皆無にすることができるため潤滑油のモータ外部への漏洩はほとんどない。この油カッター 5 b、5 c は、1 個でも一定の効果は得られるが、二個にすることにより外方側が内方側を補足することができるため、その効果は極めて高いものとなる。そのため油カッターは、二個に限らず三個以上に形成しても良い。油カッター 5 b は、油カッター 5 a よりも下方に突出するため、油カッター 5 b から飛散した潤滑油が油カッター 5 a で捕捉して潤滑油をより外方に移動させてしまうことはない。なお、油カッター 5 b、5 c の内周面は、軸方向断面視の軸方向に対する傾き角度がほぼ同等であるが、これらは同等にする必要はない。

【0025】

モータ 1 は、ステータ 6 への給電により、ステータ 6 とマグネット 5 2 との間で磁界を生じ、その磁力で回転軸 4 及びロータ 5 が回転する。静止中および回転中の回転軸 4 は、凹部 2 e に対して図 4 に示すように非接触で回転可能に支持されることにより、回転軸 4 の下端面による特許文献 1 のような接触支持する構造において発生する摺動音はない。そればかりか、静止中のモータ 1 にステータ 6 へ給電すると、その直後の磁力の反動によりその静止位置から僅かに下方に移動し凹部 2 e の底面に接近するが、凹部 2 e 内に潤滑油が充填されているので、その反動による荷重を潤滑油の粘性により吸収することができ回転軸 4 の下端面と凹部 2 e の底面とが直接衝突することはない。仮に衝突しても、その荷重のほとんどを吸収していて衝撃が小さいこと、さらに回転軸 4 の下端面が球面であるため凹部 2 e の底面との接触面積が小さいため衝突音はほとんどない。

【0026】

また、回転軸 4 の下端部の外周面（大径面がある部位）と凹部 2 e の内周面とは間隙があるので互いが摺れることはなく、しかもその間隙は 0.1 mm 程度しかないので、潤滑油が凹部 2 e から流出して凹部 2 e 内が枯渇するすることはない。従って、モータ 1 の起動停止を繰り返してもその凹部 2 e の潤滑油の作用がなくなることはない。さらに、凹部 2 e 内の潤滑油は、回転時の回転軸 4 にはほ

とんど付着しないので潤滑油が回転の抵抗となることはない。

この回転軸 4 の下端面と凹部 2 e の底面との関係は、図 5 (a) ~ (c) に示すように、種々の組み合わせによる変形が可能であり、いずれも両者の接触面積を小さくして衝突音が小さくなるように工夫されている。

【0 0 2 7】

－実施形態 2－

本実施形態は、実施形態 1 における油カッター 5 b、5 c と異なる油カッターを有し、その他の点は実施形態 1 と同じである。よって、実施形態 1 と同じ構成要素に対しては同じ符号を用いて説明に代えることとし、以下に相違点を説明する。

本実施形態では、図 6 に示すようにボス 1 5 a の本体の下面は平坦であり、その下の油カッター 1 5 b、1 5 c はボス 1 5 a とは別体の環状体の下面に形成されていて、回転軸 4 に圧入されている。この環状体もボス 1 5 a の一部とみなすことにより、第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることができるが、加えて、油カッター 1 5 b、1 5 c が成形しやすくなるため真鍮等の金属を使用することができ、油カッター 1 5 b、1 5 c の内周面の拡径の程度や開口端の鋭角の程度を微細に形成でき、潤滑油がより飛散しやすい形状にて製造することができる。

【0 0 2 8】

－実施形態 3－

本実施形態は、実施形態 1 における筒状部 2 b とキャップ 7 との係り合い構造と異なる係り合い構造を有し、その他の点は実施形態 1 と同じである。よって、実施形態 1 と同じ構成要素に対しては同じ符号を用いて説明に代えることとし、以下に相違点を説明する。

筒状部 1 2 b の上端は、図 7 に示すように実施形態 1 における孔 2 d と対向する周方向の 2 箇所が孔 2 d に代えて薄肉に形成され、その薄肉部に外側に開口した凹部 1 2 d が形成されている。そして、キャップ 1 7 の上端には、周方向の 2 箇所のみ筒状部 1 2 b の上端を跨いで下降し、凹部 1 2 d に引っ掛かるフック 1 7 d が形成されている。これによりキャップ 1 7 と筒状部 1 2 b との係り合いが実施形態 1 よりも強くなっている。

以上、本発明の各実施形態について説明したが、本発明の範囲はこれらに限定されるものではない。例えば、各実施形態では、油カッター 5 b、5 c、15 b、15 c とキャップ 7 を合わせもつ構成であり、それぞれの特徴を併せ持つモータであるが、何れか一方のみの構成であってよい。各実施形態のモータは、放熱ファンに使用されるものを示したが、その用途を限定するものではなく CD-ROM などの記録ディスク駆動用モータなどにも適用可能である。また、軸受けとして、滑り軸受を示したが、動圧軸受においても適用可能である。

【0029】

【発明の効果】

以上のように、本発明のモータは、潤滑油を介して回転軸を回転可能に保持する円筒状の軸受けを使用することにより、安価に製造することができ、しかもより厳しいモータの使用条件に対応することができる。

特に、請求項 1 の発明のモータは、軸受けの潤滑油が漏出しにくいので、軸受性能を長期にわたって維持することができる。また、モータの周辺への環境が清浄に保たれる。また、軸受けを変形させることなく安定して固定することができる。

請求項 2 の発明のモータは、請求項 1 のモータに好適なハウジングを安価に製造することができる。

請求項 3 の発明のモータは、一層、軸受けの潤滑油が漏出しにくい。

請求項 4 の発明のモータは、キャップの上面に付着する潤滑油を軸受けに戻すことができる。キャップの組立性が良好となる。

請求項 5 の発明のモータは、軸受けから潤滑油が漏出したとしてもモータの周辺への環境を清浄に保てる。また、漏出した潤滑油を再度、軸受けに戻すことができ軸受性能を長期にわたって維持することができる。

請求項 6 の発明のモータは、一層、潤滑油を軸受けに戻すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態 1 に係るモータを示す軸方向断面図である。

【図 2】 上記モータに用いられている筒状部の径方向断面図である。

【図 3】 図 1 のキャップ周辺拡大図である。

【図 4】 図 1 の回転軸下端付近拡大図である。

【図 5】 回転軸下端付近の変形例を示す図である。

【図 6】 実施形態 2 に係るモータの要部を示す軸方向断面図である。

【図 7】 実施形態 3 に係るモータの要部を示す軸方向断面図である。

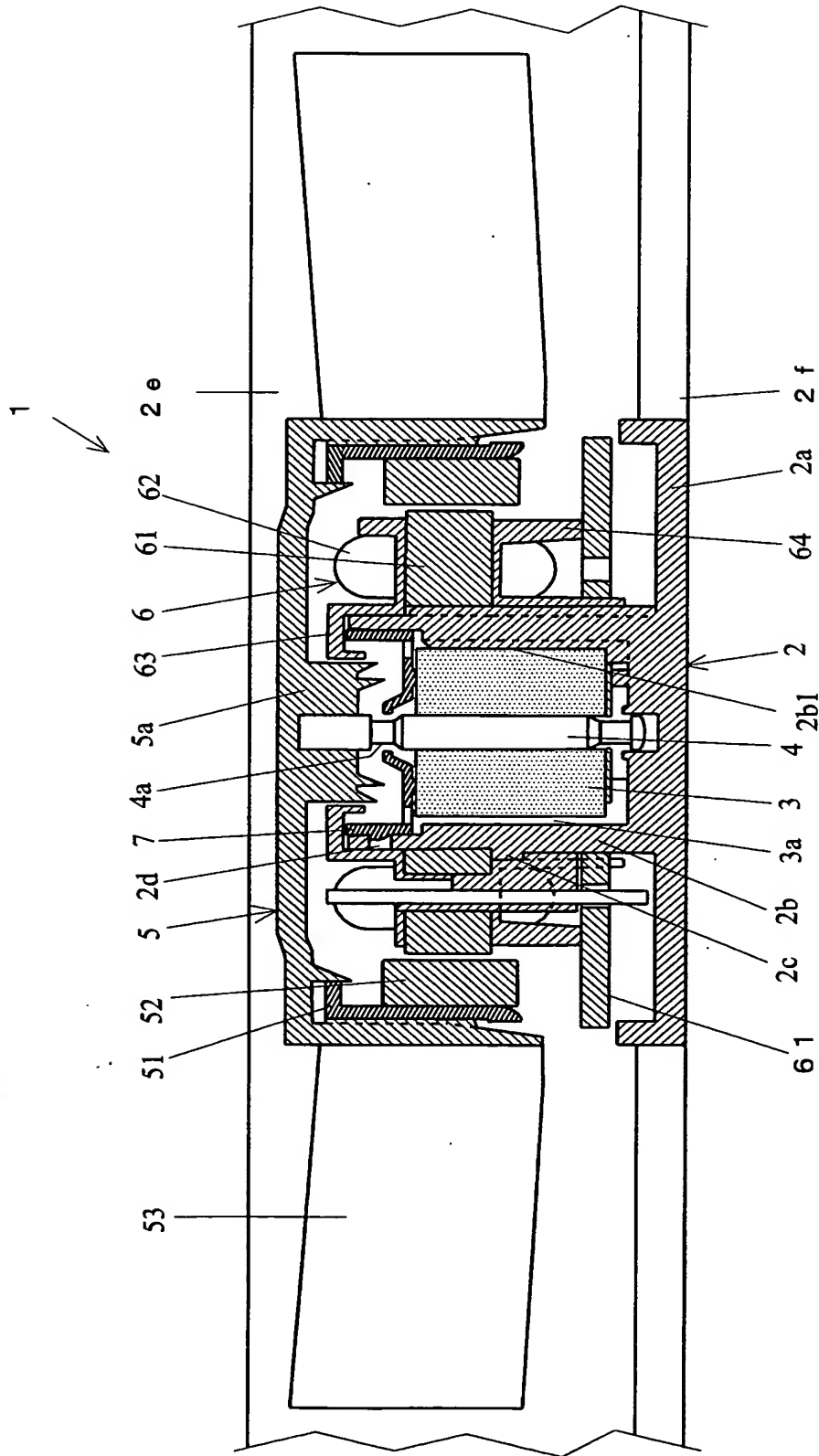
【図 8】 従来のもータを示す軸方向断面図である。

【符号の説明】

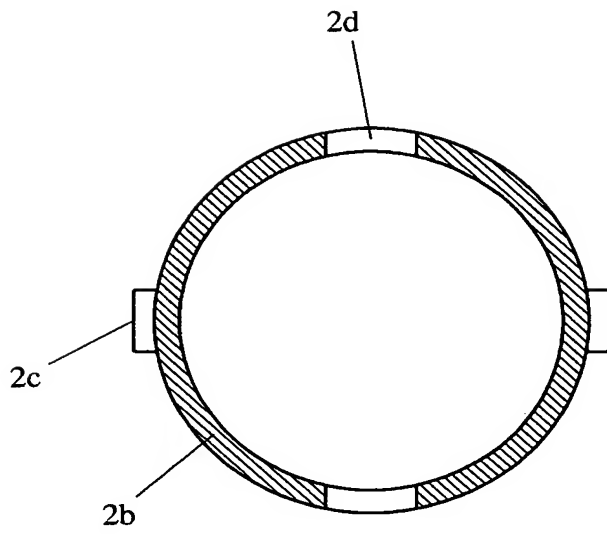
- 1 モータ
- 2 ハウジング
 - 2 a 基部
 - 2 b 筒状部
 - 2 c 段部
 - 2 d 孔
- 3 軸受け
- 4 回転軸
 - 4 a ネック
 - 4 b アンクル
- 5 ロータ
 - 5 1 バックアイアン
 - 5 2 マグネット
- 6 ステータ
 - 6 1 コア
 - 6 2 コイル
 - 6 3、6 4 インシュレータ
- 7 キャップ
 - 7 d フック
 - 7 e 通気孔
- 8 止め輪

【書類名】 図面

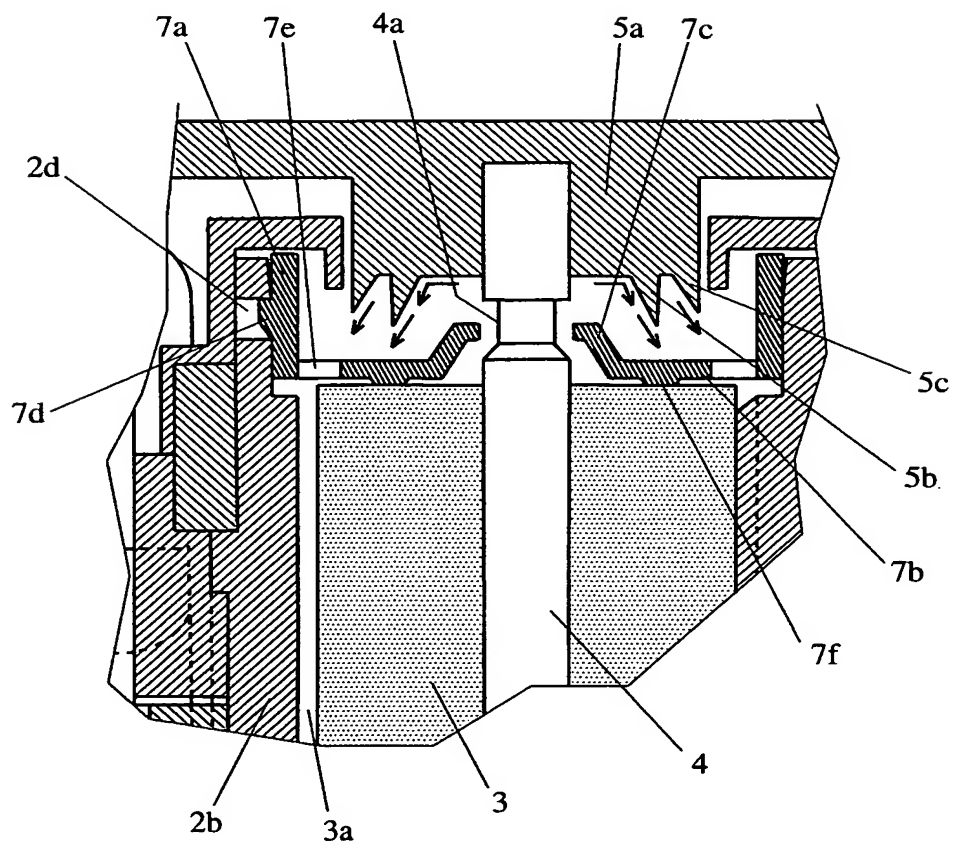
【図 1】



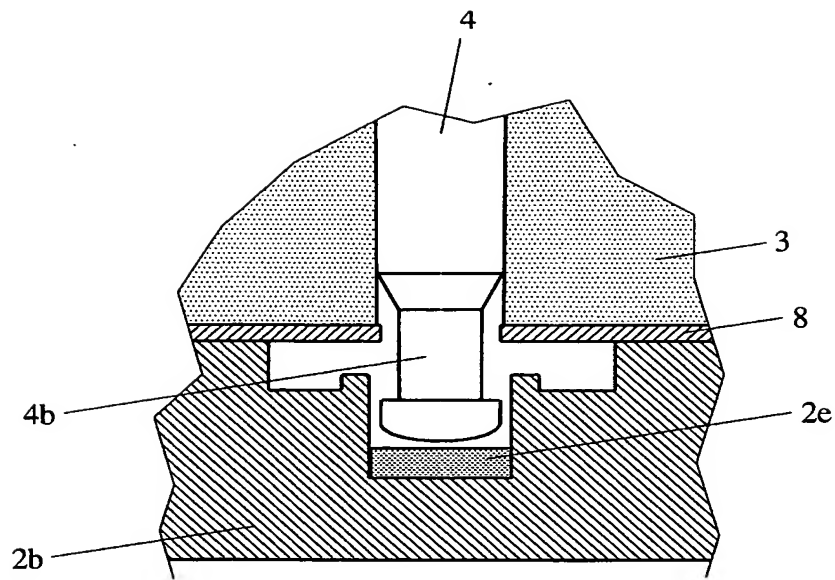
【図 2】



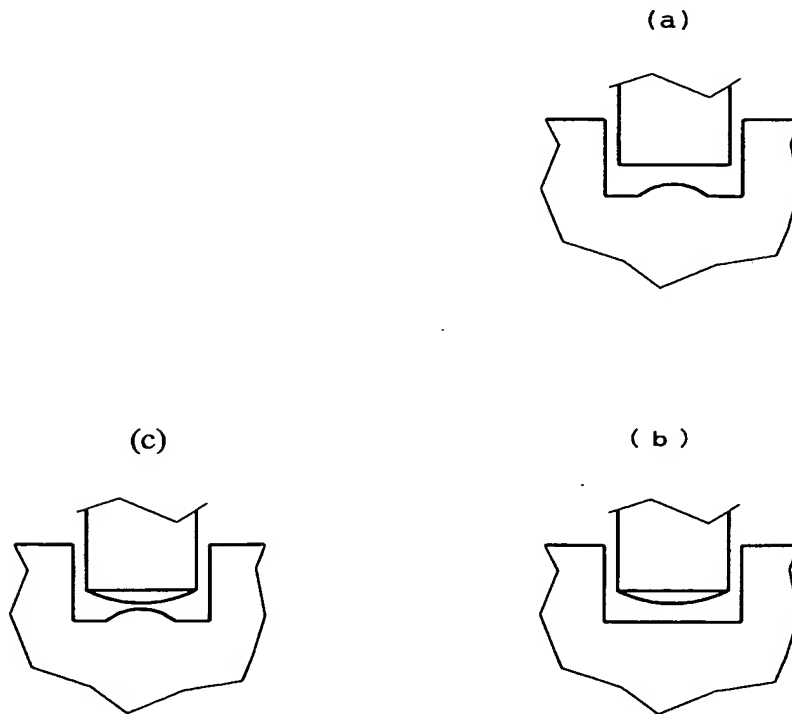
【図 3】



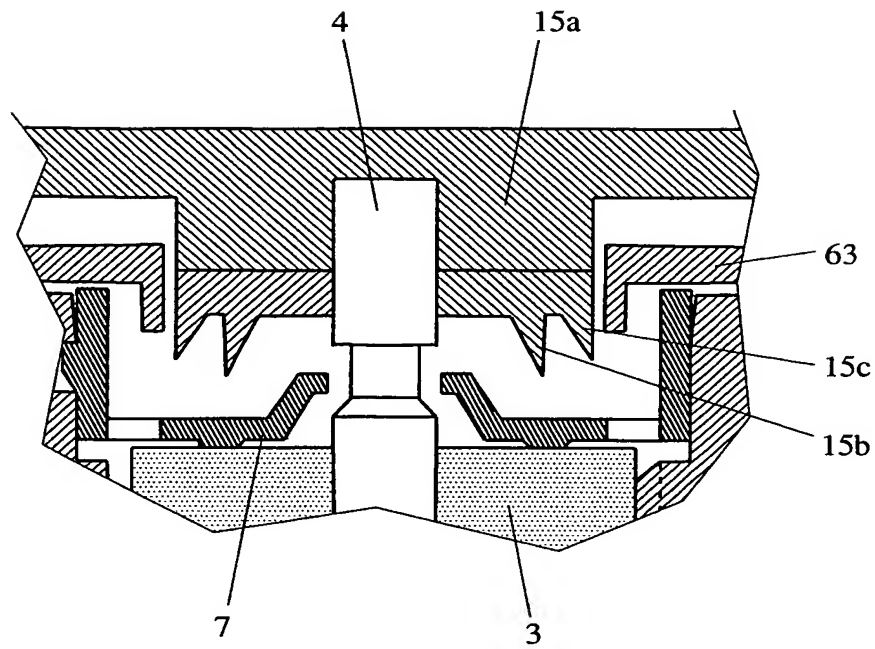
【図 4】



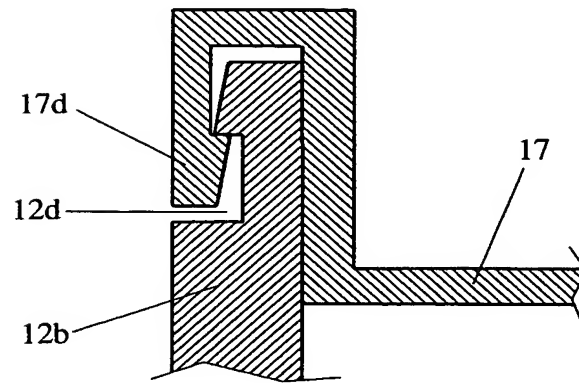
【図 5】



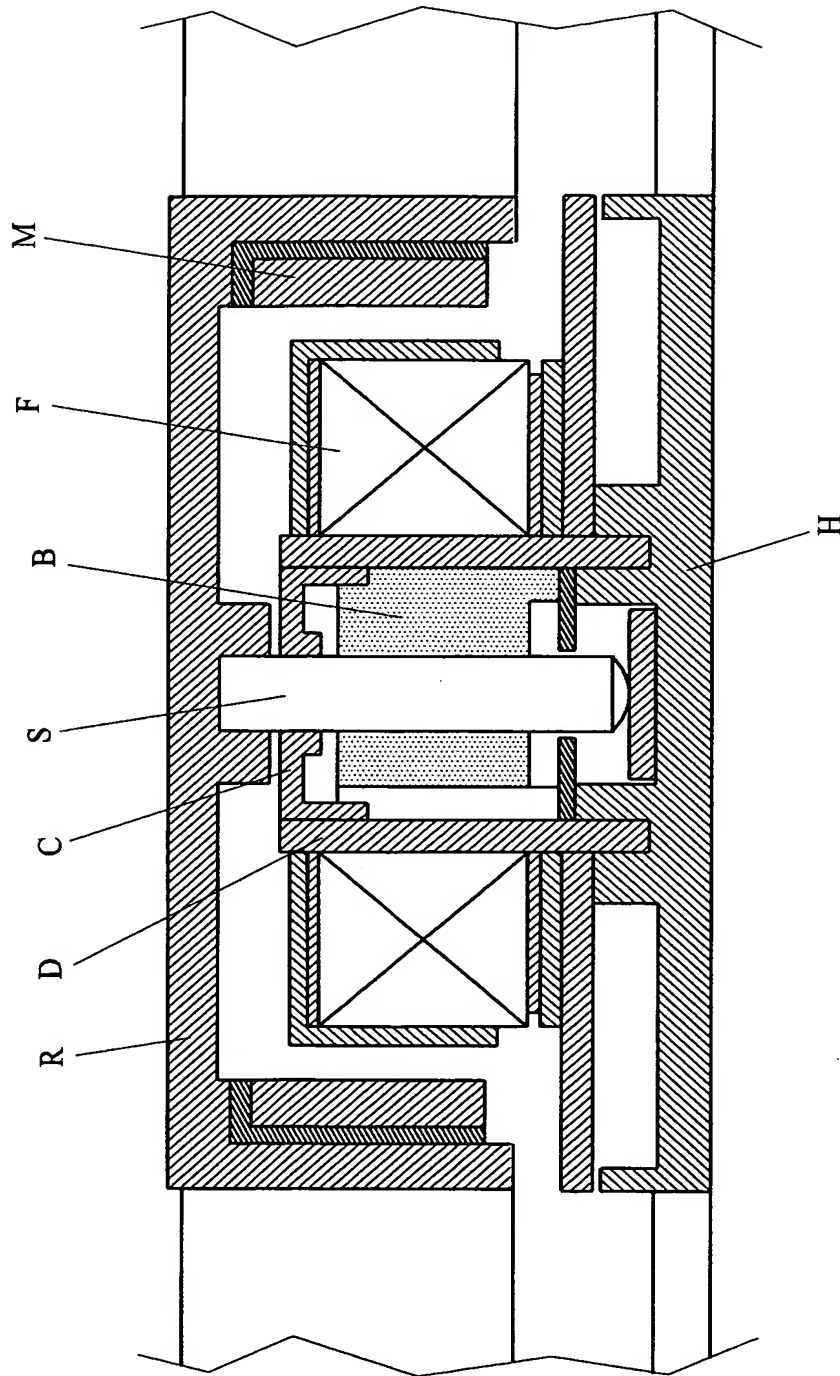
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 軸受けの潤滑油を漏出しにくくして安価なモータを提供する。

【解決手段】 筒状部と筒状部の内周面に設けられた受け部とを有するハウジング 2 と、その筒状部の内周面に嵌合された円筒状の軸受け 3 と、その軸受け内に潤滑油を介して回転可能に保持された回転軸 4 と、その回転軸の上端に設けられるロータ 5 と、前記筒状部の内周面と軸受けの上面と回転軸の外周面とで囲まれる環状空間に装填されたキャップ 7 とを備えるモータ 1 において、キャップ 7 は、前記筒状部に弾性的に係合する嵌合部 7a と、前記軸受けの上面を覆うカバー部 7b と、前記軸受けの上面を押圧する押圧部 7f とを有し、前記軸受けは、前記ハウジングの受け部とキャップの押圧部 7f とで挟持されることを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 9 0 3 2 8
受付番号	5 0 3 0 1 1 0 4 1 8 1
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 7 月 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 1 5 年 7 月 2 日
-------	------------------

特願 2 0 0 3 - 1 9 0 3 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 2 3 0 2]

1. 変更年月日 2 0 0 3 年 5 月 2 日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地

氏 名 日本電産株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKÉWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.